

VIDEO SYSTEM

Patent number: JP11355808

Publication date: 1999-12-24

Inventor: TABATA SEIICHIRO

Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO

Classification:

- **international:** H04N13/04; G06T15/70

- **european:** H04N13/00S2C; H04N13/00S4M; H04N13/00S6P1; H04N13/00S6P3; H04N13/00S8D; H04N13/00S8M

Application number: JP19980170531 19980604

Priority number(s): JP19980170531 19980604

Also published as:

 EP0963122 (A)

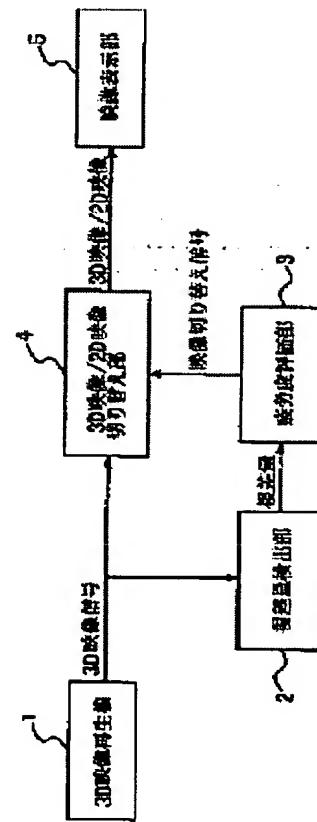
 US6614927 (B)

 EP0963122 (A)

Abstract of JP11355808

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the video system where a degree of effect to be given to a viewer is estimated, based on an input video signal and a degree of a cube of a stereoscopic video image is controlled properly.

SOLUTION: This video system consists of a three-dimensional video image reproducing device 1 that outputs a 3-dimension video signal, a parallax amount detection section 2 that detects a parallax amount of the three-dimensional video signal from the three-dimensional video image reproducing device 1, a degree of fatigue evaluation section 3 that evaluates a degree of fatigue, based on the detected parallax amount and provides an output of a video switching signal corresponding to the evaluated amount of fatigue degree, a three-dimensional video image/two-dimension video image changeover section 4 that selects a three-dimensional video image or a two-dimensional video image and outputs the selected video image based on the video switching signal, and a video display section 5 that displays the three-dimensional video image or the two-dimensional video image.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-355808

(43)公開日 平成11年(1999)12月24日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 13/04
G 0 6 T 15/70

識別記号

F I
H 0 4 N 13/04
G 0 6 F 15/62

3 4 0 K

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全12頁)

(21)出願番号 特願平10-170531

(22)出願日 平成10年(1998)6月4日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 田端 誠一郎
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

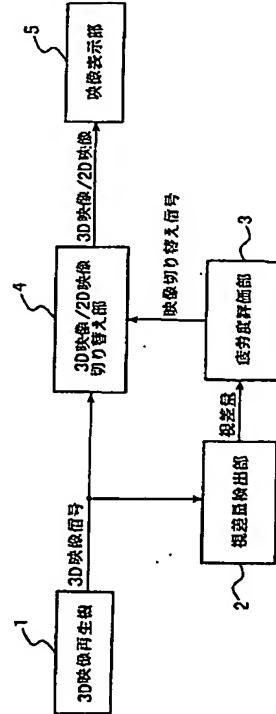
(74)代理人 弁理士 最上 健治

(54)【発明の名称】 映像システム

(57)【要約】

【課題】 入力映像信号に基づいて観察者に与えるであ
ろう影響度を推測して立体映像の立体度を適切に制御で
きるようにした映像システムを提供する。

【解決手段】 3次元映像信号を送出する3次元映像再
生機1と、該3次元映像再生機1からの3次元映像信号
の視差量を検出する視差量検出部2と、検出された視差
量に基づいて疲労度を評価し、疲労度評価量に対応して
映像切り替え信号を出力する疲労度評価部3と、映像切
り替え信号に基づいて3次元映像と2次元映像とを切り
替え出力する3次元映像／2次元映像切り替え部4と、
3次元映像又は2次元映像を表示する映像表示部5とで
映像システムを構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて観察者へ提示する立体映像の立体度を抑制制御する立体度制御手段とを備えていることを特徴とする映像システム。

【請求項2】 前記立体度制御手段は、立体映像の立体度を観察者へ与える累積影響許容限界値以下に抑制制御するように構成されていることを特徴とする請求項1に係る映像システム。

【請求項3】 前記立体度制御手段による、立体映像を抑制された立体度の立体映像への抑制制御は、立体度を連続的に滑らかに変更するように行われることを特徴とする請求項1又は2に係る映像システム。

【請求項4】 入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて立体映像を2次元映像に切り替え制御する手段とを備えていることを特徴とする映像システム。

【請求項5】 前記映像切り替え制御手段は、立体映像の立体度を連続的に滑らかに変えながら立体映像を2次元映像へ切り替え制御するように構成されていることを特徴とする請求項4に係る映像システム。

【請求項6】 前記影響度評価手段は、観察者に与える影響度を時間積分して評価するように構成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に係る映像システム。

【請求項7】 入力された映像信号から映像の視差量を検出する視差量検出手段を備え、前記影響度評価手段は前記視差量検出手段により検出された視差量に基づいて影響度を評価するように構成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に係る映像システム。

【請求項8】 入力された映像信号から映像の時間的移動量を検出する移動量検出手段を備え、前記影響度評価手段は前記移動量検出手段により検出された映像の時間的移動量に基づいて影響度を評価するように構成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に係る映像システム。

【請求項9】 入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて観察者へ提示する映像の表示方法を制御する表示制御手段とを備えていることを特徴とする映像システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、映像システムに關し、特に映像信号に基づいて観察者に与える影響度を評価して立体度を制御するようにした映像システムに関する。

【0002】

【從来の技術】 従来、映像システムに關しては、種々の提案がなされているが、例えば、2次元映像を3次元映像に変換する手法としては、特許第2594235号公報には、2次元映像信号から基準となる主映像信号と、該主映像信号に対して遅延された副映像信号とを生成し、前記2次元映像信号により映像の水平方向の動きの大きさと方向とを検出し、動きの大きさにより前記副映像信号を生成するための遅延量を決定し、前記動きの方向により前記主、副映像信号を入力する映像切り替え手段を制御し、前記主、副映像信号のうちどちらを左目映像信号、右目映像信号にするかを決定して出力するようにした2次元映像を3次元映像に変換する方法について開示がなされている。

【0003】 また、特開平9-116928号公報には、2次元の入力映像に基づいて、各フィールド毎に垂直方向に向かって水平位相が徐々に遅れる第1の位相ずれ映像を生成すると共に、入力映像に基づいて、各フィールド毎に垂直方向に向かって水平位相が徐々に進む第2の位相ずれ映像を生成し、第1の位相ずれ映像及び第2の位相ずれ映像のうち、一方を左目用映像とし、他方を右目映像として2次元映像を3次元映像に変換する手法について開示がなされている。

【0004】 ところで、一般に立体映像を観察する場合、通常の2次元映像を観察する場合と比べ、目が疲労しやすいと言われている。この点を考慮した提案として、特開平9-23451号公報には、立体映像視聴用眼鏡に額の皮膚温を検出するセンサと鼻の皮膚温を検出するセンサとを設けて、それらの検出出力に基づいて興奮度データ変換器より興奮度を出力させ、また立体映像視聴用眼鏡に瞬きを検出するセンサを設けて、その検出出力に基づいて疲労度を出力させ、興奮度と疲労度に基づき立体強調度制御回路より立体強調度を出力し、この立体強調度により2次元、3次元変換をする立体テレビジョン受信機のフィールドメモリの遅延量を制御し、使用者の感性に応じて望ましい立体状態に制御できるようにした制御装置について開示がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記公報開示の方法のように、使用者の興奮度と疲労度に基づいて立体映像の立体度を制御する場合、使用者の生体的な計測値には個人差が大きく、全ての観察者にとって適切な疲労度の制限値を生体的な計測値から定めることは困難であり、更に各観察者から個別に計測値を得るのは煩雑であるという問題点もある。

【0006】 本発明は、従来の立体映像の立体度制御装置における上記問題点を解消するためになされたもので、入力映像信号に基づいて観察者に与えるであろう影響度を推測して、立体映像の立体度を適切に制御できるようにした映像システムを提供することを目的とする。

50 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に係る発明は、映像システムにおいて、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて観察者へ提示する立体映像の立体度を抑制制御する立体度制御手段とを備えていることを特徴とするものであり、また請求項4に係る発明は、映像システムにおいて、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて立体映像を2次元映像に切り替え制御する手段とを備えていることを特徴とするものである。また、請求項9に係る発明は、映像システムにおいて、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価する影響度評価手段と、該影響度評価手段で得られた影響度評価量に基づいて観察者へ提示する映像の表示方法を制御する表示制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0008】上記のように、請求項1及び4に係る発明は、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価し、その影響度評価量に基づいて立体映像の立体度を抑制制御、あるいは立体映像を2次元映像へ切り替え制御するようにしているので、観察者の生体的な計測を行うことなく、観察者に疲労等の影響を与えないように立体映像を適切に制御することが可能な映像システムを実現することができる。また、請求項9に係る発明は、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価し、その影響度評価量に基づいて映像の表示方法を制御するようにしているので、同様に観察者の生体的な計測を行うことなく、観察者に疲労等の影響を与えないように、立体映像の2次元映像への切り替えや視差量の抑制など、映像の表示方法を適切に制御することが可能な映像システムを提供することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る映像システムの第1の実施の形態を示す概略ブロック構成図である。図1において、1は3次元映像信号を送出する3次元映像再生機、2は3次元映像再生機1から出力される3次元映像信号の視差量を検出するための視差量検出部、3は視差量検出部2で検出された視差量に基づいて疲労度を評価する疲労度評価部、4は疲労度の評価に基づいて出力される映像切り替え信号により、3次元映像信号と2次元映像信号とを切り替え出力する3次元映像／2次元映像切替部、5は該映像切替部4より出力される3次元映像又は2次元映像を表示する映像表示部である。なお、図においては、3次元映像を3D映像、2次元映像を2D映像と表記することとする。

【0010】次に、3次元映像信号における視差量について、図2の(A)～(C)に基づいて説明する。図2の(A)は、球体が飛び出して見える3次元(立体)映

像の場合の観察態様を示す図で、11a、11bはそれぞれ左眼及び右眼、12は左眼及び右眼の直前に配置されたレンズ、13a、13bはそれぞれレンズ12に隣接して配置されている左眼用LCD映像表示部及び右眼用LCD映像表示部で、それぞれ図2の(B)、(C)に示されている映像が表示されている。図2の(B)、(C)において、△印は無限遠の像を示しており、○印は3次元表示(飛び出し表示)される球体を示している。そして、XLが左映像の球体の水平位置、XRが右映像の球体の水平位置を表しており、これらの値は等しくなく、中央値より右寄りあるいは左寄りにずれている。

【0011】図2の(A)において、15は左右の眼で見る球体が表示されている虚像位置で、この位置に両眼のピントがあっている。14は虚像位置15の2つの像が両眼で1つの像として見える融像位置である。そして、レンズ12の位置から融像位置14までの距離は輻輳距離、レンズ12の位置から虚像位置15までの距離は視距離と呼ばれており、視差量は左右の映像の水平位置の差(XL-XR)で表されるが、輻輳距離に対応しており、視差量が大きいということは、手前への飛び出し度が大きいことを意味している。

【0012】次に、視差量と疲労度の関係について説明する。「生理工学」(株式会社新技術コミュニケーションズ発行、1985年12月号、第103頁～第105頁)には、図3に示す輻輳と調節の対応関係と許容範囲を示す図と共に、次の趣旨の記載がなされている。図3における横軸の輻輳は輻輳距離に対応するもので、輻輳角(MW)とその逆数の距離で表されている。一方、縦軸の調節は視距離に対応するもので、ディオプタDで表されている。図3において、中央の45°の実線は、輻輳-調節が完全に対応している部分で、その近傍の領域は焦点深度などによって許容できる範囲を示しているが、許容基準として視力(ϵ : 5μ)、ボケ検出能力(δ : 15μ)を採用することにより少し範囲が異なる。外側の曲線は、両眼の融像限界を示しており、黒点実線は最大融像限界、点線は2重像状態から再度融像が成立する範囲、破線は画像呈示時間0.5秒にした時の融像限界を示している。そして、動画像に対しては、破線範囲以外の立体再現でないと、長時間観察でかなりの疲労感を生じる旨の記載がなされている。

【0013】本発明は、これらの記述を基にして案出されたものであるが、次に図1に示した実施の形態における疲労度評価部で行われるべきアルゴリズムを、図4のフローチャートに基づいて説明する。まず、左右の3次元映像信号から視差pの検出が行われる(ステップS1)。次いで、検出された視差pに基づいて疲労度を評価するための関数計算が行われる(ステップS2)。この関数計算は、立体映像の視差が観察者の目に与える影響(疲労)を考慮して行われる。例えば、この目に与える影響度は、図3の輻輳(視差)－調節(視距離)の対

応関係と許容範囲を示した図から求められる。この図3では、輻輳(視差)と調節(視距離)との差が大きければ大きいほど、目に与える影響度(疲労度)が大きいことを表している。この場合の影響度を表す関数 $f(p)$ の*

$$\text{影響度} = \alpha (\text{視距離} - \text{視差})^2 + \beta \quad \dots \dots \quad (1)$$

また、本件発明者の実験結果から、視差の時間的変動が大きいほど目に対する影響度が大きいことも分かっている。したがって、影響度を表す関数 $f(p)$ の例として※

$$\text{影響度} = \alpha (\text{視差の時間的変動})^2 + \beta (\text{視差の時間的変動}) + \gamma \quad \dots \dots \quad (2)$$

なお、上記(1)、(2)式において、 α 、 β 、 γ は係数及び定数である。

【0014】次に、上記関数計算で求められた影響度の値 $f(p)$ を、立体映像として認識できる輻輳(融像)許容限界値 a (例えば、図3における黒点実線値)と比較する(ステップS3)。この輻輳許容限界値 a は疲労許容限界値とみなすことができる。視差に基づく関数計算で求められた影響度の値 $f(p)$ が輻輳許容限界値 a より大きい場合は、2次元映像を切り替え表示する(ステップS4)。影響度の値 $f(p)$ が輻輳許容限界値 a より小さい場合は、影響度の値 $f(p)$ の時間累積計算を行う(ステップS5)。次いで、視差に基づく関数計算で求めた影響度の値 $f(p)$ の累積計算値が累積輻輳許容限界値 b と比較される(ステップS6)。この累積輻輳許容限界値 b は、累積疲労許容限界値とみなすことができるものであり、機器メーカーが予め設定しておくか、ユーザが個別に調節して設定するか、更には実際の使用時にユーザが疲労度に応じて設定してやるようにすることもできる。累積輻輳許容限界値 b を超えた場合には、2次元映像を切り替え表示する(ステップS7)。累積輻輳許容限界値 b より小さい場合には、そのまま3次元(立体)映像を表示し(ステップS8)、以上の動作を繰り返し実行する。

【0015】このアルゴリズムによれば、短時間的に融像限界を超えた3次元映像を受け取った時は、自動的に2次元映像に切り替わり、影響度の低い映像に戻ったら、表示を立体映像に戻す。そして、長時間3次元映像を観察することによって疲労が蓄積され限界値を超えた後、自動的に2次元映像に切り替わり、それ以後は2次元映像を観察することになる。

【0016】次に、図4に示したアルゴリズムを実行する視差量検出部と疲労度評価部の構成を図5のブロック構成図に基づいて説明する。視差量検出部2は、左右の映像信号の相関計算を行って視差信号 p を求める相関演算部2-1で構成されている。疲労度評価部3には、視差量検出部2から出力される視差信号 p を受けて、それに対応する影響度(疲労度)の関数の値 $f(p)$ を出力する関数計算部3-1を備えている。この関数計算部3-1では実際に関数計算を行うのではなく、ROMの中にテーブルを備えていて、視差信号 p の値が入力される

*例としては、次式(1)で示すように、(視距離-視差)が大きければ大きいほど非線形で影響度が増大する関数を作成する。

$$\text{影響度} = \alpha (\text{視距離} - \text{視差}) + \gamma \quad \dots \dots \quad (1)$$

※は、次式(2)で示すような関数を作成することもできる。

$$\text{影響度} = \alpha (\text{視差の時間的変動})^2 + \beta (\text{視差の時間的変動}) + \gamma$$

$$\dots \dots \quad (2)$$

と、それに対応する影響度(疲労度)に相当する関数の値 $f(p)$ が読み出されるようになっている。

【0017】また、疲労度評価部3には、関数計算部3-1から出力される関数の値 $f(p)$ を入力し、前述の輻輳許容限界値 a と比較する第1の比較部3-2と、同じく関数計算部3-1から出力される関数の値 $f(p)$ を入力し、その値 $f(p)$ の時間累積計算する累積計算部3-3とを備えている。前記第1の比較部3-2において、関数計算部3-1からの値 $f(p)$ が輻輳許容限界値 a より大きい場合には、立体映像を一時的に2次元映像に切り替える信号を3次元映像/2次元映像切替部4へ出力すると共に、前記累積計算部3-3に対して累積計算を一時的に停止させるための停止信号を送出するように構成されている。また、更に疲労度評価部3には、前記累積計算部3-3から出力される累積値と前記累積輻輳許容限界値 b とを比較する第2の比較部3-4を備えている。累積計算部3-3からの累積値が累積輻輳許容限界値 b を超えたときには、立体映像を2次元映像に切り替える信号を常に送出するように構成されている。なお、上記第2の比較部3-4において用いられる累積輻輳許容限界値 b の値は、先に述べたように種々の方法で設定することが可能なので、その設定方法に応じた b 値の設定手段を設けるようにする。

【0018】次に、第2の実施の形態について説明する。図6は第2の実施の形態を示すブロック構成図で、図1に示した第1の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付して示している。この実施の形態は、第1の実施の形態における3次元映像/2次元映像切替部4の代わりに視差量変換部6を設け、図5に示した第1の実施の形態と同様の構成の疲労度評価部3の視差に対応する関数値 $f(p)$ と輻輳許容限界値 a とを比較する第1の比較部からの出力信号(視差抑制信号)、及び視差に対応する関数値 $f(p)$ の累積計算値と累積輻輳許容限界値 b とを比較する第2の比較部からの出力信号(視差抑制信号)に基づいて、立体映像信号の視差量(立体度)を抑制視差量、すなわち例えば継続して観察しても疲労しない目標視差量(抑制立体度)に変換し、抑制立体映像信号を出力するように構成するものである。この目標視差量は、継続観察による累積した疲労が許容される値、すなわち累積疲労許容値に対応するものである。

【0019】次に、抑制視差量の立体映像信号に変換する例を、図7に基づいて説明する。図7の(A)、

(B)は、立体映像再生機からの立体映像信号に基づく左眼用映像と右眼用映像とを示しており、これらの映像の視差量(XL-XR)を抑制するには、図7の(A)に示す左眼用映像全体を左側へシフトし、図7の(B)に示す右眼用映像全体を左側へシフトして、図7の

(C)、(D)に示すように変換する。このシフト量が視差抑制量となる。この操作により、視差量(XL'-XR')が小さくなり、継続して観察しても疲労が生じない視差量(立体度)の立体映像とすることができる。

【0020】上記実施の形態においては、視差量抑制の手法として、左右の映像をそれぞれ異なる方向へシフトするようにしたものを見たが、立体度の抑制手法としては奥行き圧縮で行う手法もある。すなわち、先に従来技術として例示した特開平9-116928号公報開示の2次元映像を3次元映像に変換する手法は、画像のコントラスト等から対象物の奥行き関係を推測し、その奥行きに応じて画像に歪みを生じさせることによって3次元映像を生成するものであるが、この手法を応用して、図8の(A)に示すような2次元映像において球体が三角形形状の手前にあると推測したとき、図8の(B)に示すように球体の位置が左眼用の映像と右眼用の映像で異なるように歪み【視差(XL-XR)に相当】を与えて立体映像を生成する。そのとき立体度を抑制する場合、図8の(C)に示すように、球体の歪み量を抑えた映像を生成する。これにより奥行きを圧縮した立体度の抑制された立体映像が得られる。このときの歪み量【視差量(XL'-XR')】としては、図3の対応関係図からもわかるように、視距離(調節)の±0.5ディオプタ内の歪み量にすることが望ましい。

【0021】次に、第3の実施の形態について説明する。先に従来例として例示した特許第2594235号公報開示の2次元映像を3次元映像に変換する手法は、2次元映像の動きの大きさにより視差量(遅延量)を設定して、3次元映像を生成するものであるが、この手法において設定する視差量に基づいて、疲労度評価部において、2次元映像/3次元映像切り替え信号を形成するようになるものである。

【0022】図9は第3の実施の形態を示すブロック構成図であり、21は2次元映像再生機、22は2次元映像再生機21からの2次元映像信号における動きの大きさに基づいて、視差量を決定する視差量決定部、23は図1及び図6に示した第1及び第2の実施の形態における疲労度評価部と同一構成の疲労度評価部で、視差量決定部22からの視差量を受けて2次元映像/3次元映像切り替え信号を送出するものである。24は視差量決定部22で設定された視差量を受けて2次元映像を3次元映像に変換する3次元映像生成部、25は3次元映像生成部24からの3次元映像又は2次元映像を表示する映像表示部である。

【0023】上記図1及び図9に示した第1及び第3の実施の形態においては、疲労度評価部からの切り替え信号により、3次元映像から2次元映像へ不連続に瞬間に切り替えるようにしている。しかし、このように瞬間に3次元映像を2次元映像に切り替えると、視差の時間的変動量が大きいために融像できなくなる。そこで、滑らかに立体度を変えながら2次元映像に切り替える、つまり視差量を連続的に変化させるようにした図1及び図9に示した実施の形態の変形例を、図10に基づいて説明する。この変形例は、図10の(A)に示す3次元映像の左右の映像の視差(XL-XR)を、図10の(B)、(C)に示すように徐々に小さくし、最終的に図10の(D)に示すようにXL=XRとして、2次元映像ににする。これにより、不快感を伴わない3次元/2次元映像の切り替えを行うことができる。

【0024】次に、第4の実施の形態について説明する。この実施の形態は、3次元映像の視差量ではなく、画像の動きベクトルを検出し、その動きベクトルに基づいて3次元映像を2次元映像に切り替えるようにするものである。一般に、動きの激しい映像は観察者に与える影響は大きいと言われている。本実施の形態は、この現象を除去するものである。図11は第4の実施の形態を示すブロック構成図であり、31は3次元映像再生機、32は3次元映像再生機31から出力される3次元映像信号の動きベクトルを検出するための画像の動き検出部、33は画像の動き検出部32で検出された動きベクトルに基づいて疲労度を評価する疲労度評価部、34は疲労度の評価に基づいて出力される切り替え信号により、3次元映像信号と2次元映像信号とを切り替え出力する3次元映像/2次元映像切替部、35は該映像切替部34より出力される3次元映像信号又は2次元映像信号を表示する映像表示部である。

【0025】次に、画像の動き検出部31における動きベクトルの検出例を、図12の(A)～(C)に基づいて説明する。この検出例では、図12の(A)、(B)に示すように背景が左側に移動しており、したがって図12の(C)に示すような動きベクトルが検出され、例えば、その値の平均値が疲労度評価部33へ入力されるようになっている。

【0026】次に、この実施の形態における疲労度評価部33で行われるアルゴリズムを、図13のフローチャートに基づいて説明する。まず立体映像信号から動きベクトルmの検出が行われる(ステップS11)。次いで、検出された動きベクトルmに基づいて疲労度を評価するための関数計算が行われる(ステップS12)。この関数計算は、立体映像における画像の動きが観察者の目に与える影響(疲労)を考慮して行われる。例えば、動きベクトルの大きさや動きに基づいて関数の値f(m)が求められ、例えば、 $f(m) = \alpha \cdot m^2 + \beta \cdot m + \gamma$ のように動きベクトルmに対して非線形で増大する関数を定める。

9 次に、上記関数計算で求められた値 $f(m)$ を、許容限界値 a と比較する（ステップS13）。動きベクトルに基づく関数計算で求められた値 $f(m)$ が許容限界値 a より大きい場合、2次元映像を切り替え表示する（ステップS14）。関数の値 $f(m)$ が許容限界値 a より小さい場合は、関数の値 $f(m)$ の時間累積計算を行う（ステップS15）。次いで、動きベクトルに基づく関数計算で求められた値 $f(m)$ の累積計算値を累積許容限界値 b と比較する（ステップS16）。関数計算値 $f(m)$ の累積計算値が累積許容限界値 b を超えた場合には、2次元映像が切り替え表示される（ステップS17）。累積許容限界値 b より小さい場合には、そのまま3次元（立体）映像を表示し（ステップS18）、以上の動作を繰り返し実行する。

【0027】次に、図13に示したアルゴリズムを実行する画像の動き検出部と疲労度評価部の構成を図14のブロック構成図に基づいて説明する。画像の動き検出部32は、立体映像信号から動きベクトル m を算出する動き量計算部32-1で構成されている。疲労度評価部33には、画像の動き検出部32から出力される動きベクトル m を受けて、それに対応する関数の値 $f(m)$ を出力する関数計算部33-1を備えている。この関数計算部33-1では、第1の実施の形態と同様に実際に関数計算を行うのではなく、ROMの中にテーブルを備えていて、動きベクトル m の値が入力されると、それに対応する影響度（疲労度）に相当する関数の値 $f(m)$ が読み出されるようになっている。

【0028】また、疲労度評価部33には、関数計算部33-1から出力される関数の値 $f(m)$ を入力し、前述の許容限界値 a と比較する第1の比較部33-2と、同じく関数計算部33-1から出力される関数の値 $f(m)$ を入力し、その値 $f(m)$ の時間累積計算する累積計算部33-3とを備えている。前記第1の比較部33-2において、関数計算部33-1からの値 $f(m)$ が許容限界値 a より大きい場合には、立体映像を一時的に2次元映像に切り替える信号を立体映像／2次元映像切り替え部34へ出力すると共に、前記累積計算部33-3に対して累積計算を一時的に停止させるための停止信号を送出するように構成されている。また更に疲労度評価部33には、前記累積計算部33-3から出力される累積値と前記累積幅輻許容限界値 b とを比較する第2の比較部33-4を備えていて、累積計算部33-3からの累積値が累積幅輻許容限界値 b を超えたときには、立体映像を常に2次元映像に切り替える信号を送出するように構成されている。

【0029】次に、第5の実施の形態について説明する。この実施の形態は、第3の実施の形態と同様に2次元映像の動きの大きさにより視差量（遅延量）を設定して、3次元映像を生成する際に検出する2次元映像の動きの大きさを用いて、疲労度評価部において、3次元／2次元映像切り替え信号を形成するように構成するものである。

【0030】図15は第5の実施の形態を示すブロック構成図であり、41は2次元映像再生機、42は2次元映像再生機41からの2次元映像信号に基づいて動きベクトルを検出する動き量検出部、43は図11に示した第4の実施の形態における疲労度評価部33と同一構成の、動き量検出部42からの動きベクトルを受けて3次元／2次元映像切り替え信号を送出する疲労度評価部である。44は動き量検出部42で検出された動きベクトルを受けて2次元映像を3次元映像に変換する3次元映像生成部、45は3次元映像生成部44からの3次元映像又は2次元映像を表示する映像表示部である。

【0031】また、上記第4及び第5の実施の形態においても、疲労度評価部からの出力信号により、3次元映像を2次元映像に切り替える代わりに、3次元映像の立体度を抑制するように構成することもできる。また、図7、図8及び図10に示したように、滑らかに視差量を変化させていくように構成することもできる。

【0032】

【発明の効果】以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1及び4に係る発明によれば、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価し、その影響度評価量に基づいて立体映像の立体度を抑制制御、あるいは立体映像を2次元映像へ切り替え制御するように構成しているので、観察者の生体的な計測を行うことなく、観察者に疲労等の影響を与えないように立体映像を適切に制御することが可能な映像システムを実現することができる。また、請求項9に係る発明によれば、入力された映像信号から観察者に与える影響度を評価し、その影響度評価量に基づいて映像の表示方法を制御するようにしているので、同様に観察者の生体的な計測を行うことなく、観察者に疲労等の影響を与えないように、立体映像の2次元映像への切り替えや視差量の抑制など、映像の表示方法を適切に制御することが可能な映像システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る映像システムの第1の実施の形態を示す概略ブロック構成図である。

【図2】3次元映像における視差量を説明するための説明図である。

【図3】視差量と疲労度の関係を説明するための輻輳と調節の対応関係と許容範囲を示す図である。

【図4】図1に示した第1の実施の形態における疲労度評価部で行われるアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。

【図5】図1に示した第1の実施の形態における疲労度評価部の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図7】立体映像の立体度抑制の例を示す説明図である。

【図8】立体映像の立体度抑制の他の例を示す説明図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図10】立体映像において視差量を連続的に変化させる様子を示す図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図12】映像における動きベクトルの検出例を示す説明図である。

【図13】図11に示した第4の実施の形態における疲労度評価部で行われるアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。

【図14】図11に示した第4の実施の形態における疲労度評価部の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の第5の実施の形態を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

- 1 3次元映像再生機
- 2 視差量検出部
- 2-1 相関計算部
- 3 疲労度評価部
- 3-1 関数計算部
- 3-2 第1の比較部
- 3-3 累積計算部
- 3-4 第2の比較部
- 4 3次元映像／2次元映像切り替え部
- 5 映像表示部

6 視差量変換部

11a 左眼

11b 右眼

12 レンズ

13a 左眼用LCD映像表示部

13b 右眼用LCD映像表示部

14 融像位置

15 虚像位置

21 2次元映像再生機

22 視差量決定部

23 疲労度評価部

24 3次元映像生成部

25 映像表示部

31 3次元映像再生機

32 画像の動き検出部

32-1 動き量計算部

33 疲労度評価部

33-1 関数計算部

33-2 第1の比較部

20 33-3 累積計算部

33-4 第2の比較部

34 3次元映像／2次元映像切り替え部

35 映像表示部

41 2次元映像再生機

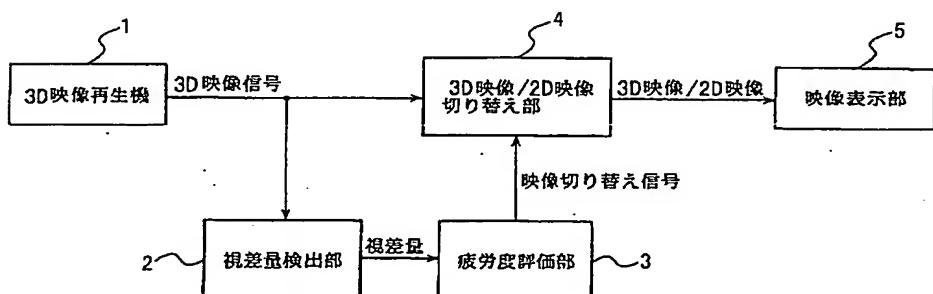
42 動き量検出部

43 疲労度評価部

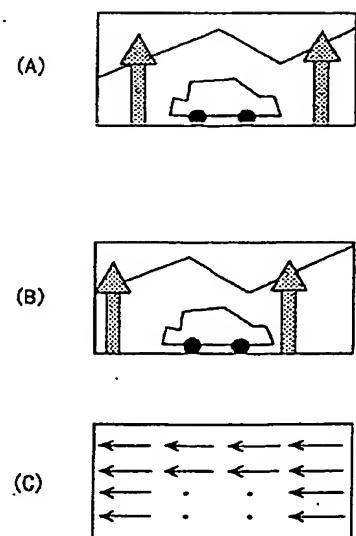
44 3次元映像生成部

45 映像表示部

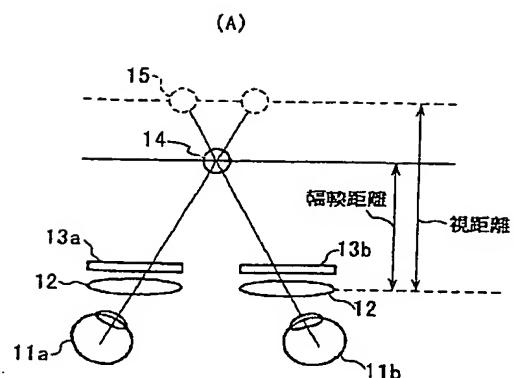
【図1】



【図12】

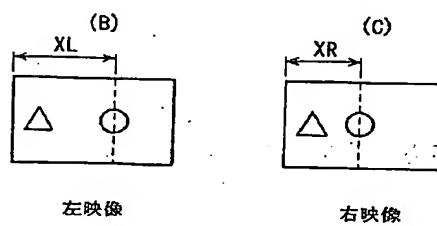
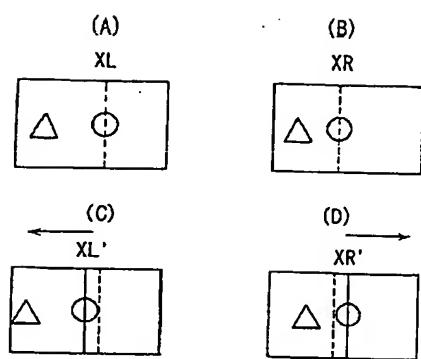


【図2】



11a: 左眼
 11b: 右眼
 12: レンズ
 13a: 左眼用LCD
 映像表示部
 13b: 右眼用LCD
 映像表示部
 14: 映像位置
 15: 虚像位置

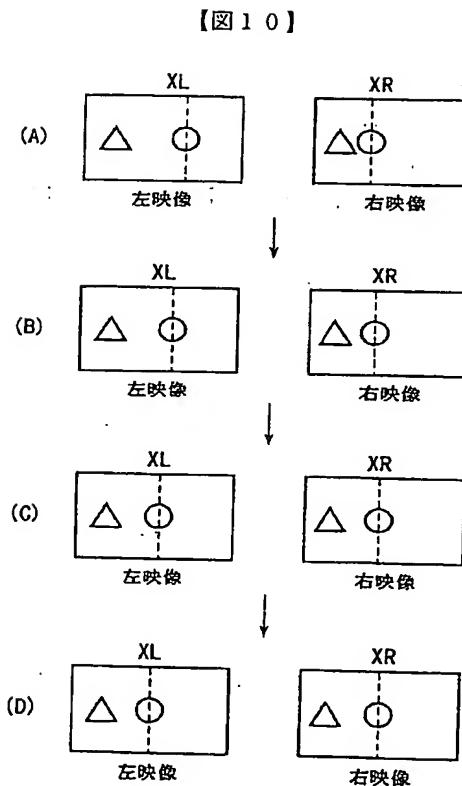
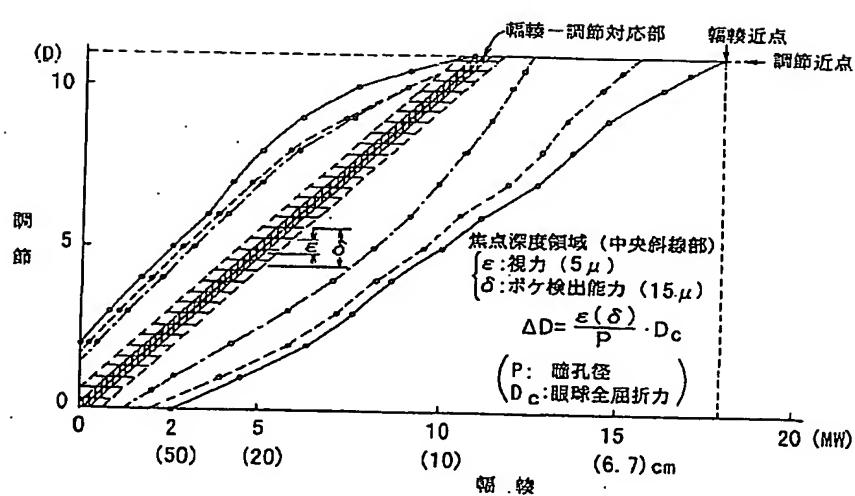
【図7】



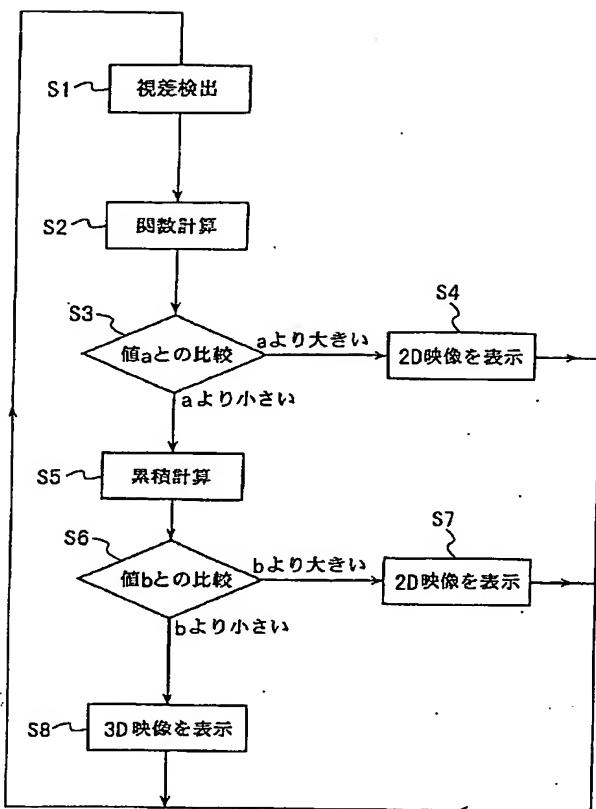
左映像

右映像

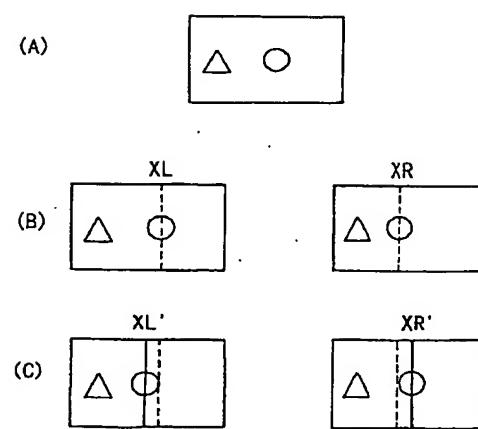
【図3】



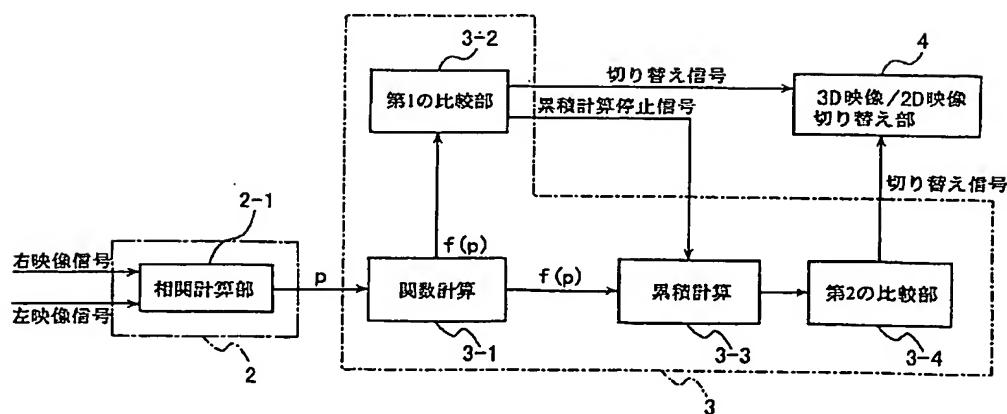
【図4】



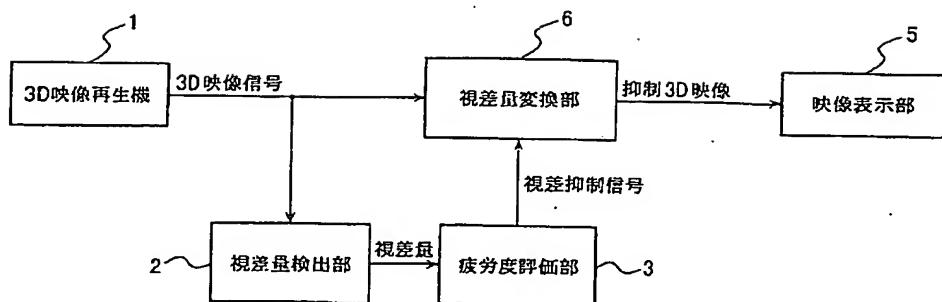
【図8】



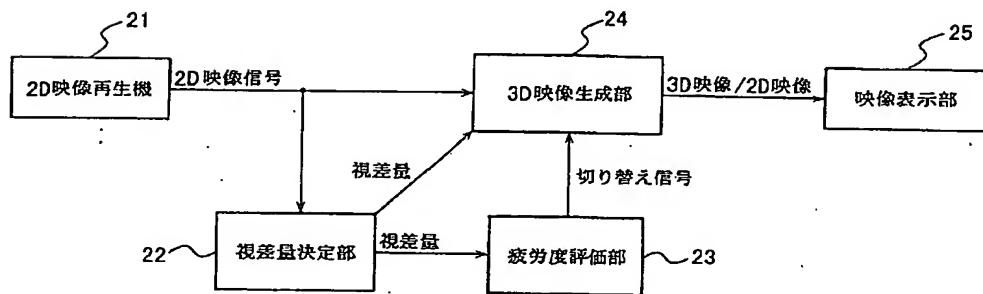
【図5】



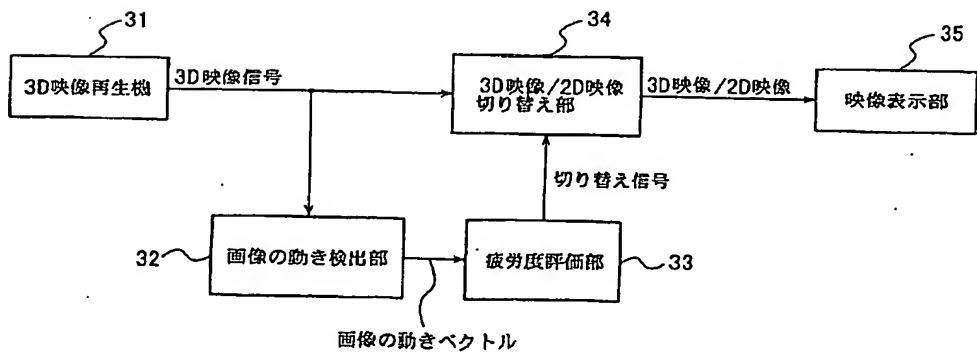
【図6】



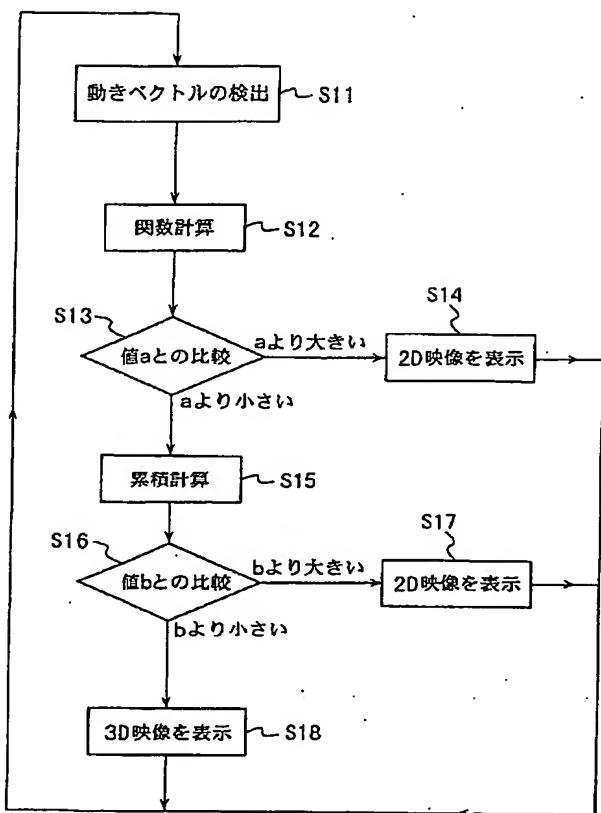
【図9】



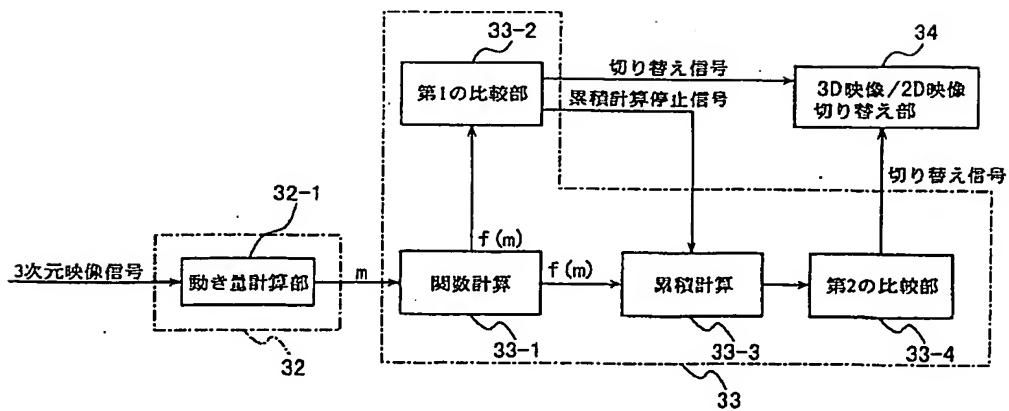
【図11】



【図13】



【図14】



【図15】

